

**PCT**WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION  
International Bureau

## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<b>(51) International Patent Classification <sup>6</sup>:</b> <b>H04B 1/76, 7/26</b>	<b>A1</b>	<b>(11) International Publication Number:</b> <b>WO 96/37970</b> <b>(43) International Publication Date:</b> 28 November 1996 (28.11.96)
<b>(21) International Application Number:</b> PCT/FI96/00293 <b>(22) International Filing Date:</b> 23 May 1996 (23.05.96) <b>(30) Priority Data:</b> 952532 24 May 1995 (24.05.95) FI <b>(71) Applicant (for all designated States except US):</b> NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY [FI/FI]; Mäkkylän puistie 1, FIN-02600 Espoo (FI). <b>(72) Inventors; and</b> <b>(75) Inventors/Applicants (for US only):</b> KESKITALO, Ilkka [FI/FI]; Koskitie 5 A, FIN-90500 Oulu (FI). MUSZYNSKI, Peter [DE/FI]; Lansankuja 5 C, FIN-02630 Espoo (FI). LAIHO-STEFFENS, Jaana [FI/FI]; Männistöntie 4 B 3, FIN-02880 Veikkola (FI). <b>(74) Agent:</b> TEKNOPOLOIS KOLSTER OY; Oy Kolster AB, Iso Roobertinkatu 23, P.O. Box 148, FIN-00121 Helsinki (FI).		<b>(81) Designated States:</b> AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Published</b> <i>With international search report.</i>
<b>(54) Title:</b> METHOD FOR TRANSMITTING PILOT CHANNELS, AND A CELLULAR RADIO SYSTEM  <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to a cellular radio system and a method for transmitting pilot channels in a cellular radio network, which comprises in each cell at least one base station (550) communicating with mobile stations (552, 554) located within its area, which base stations transmit a data signal in the downlink direction by using transmission directions changing in time and which transmit information about the system to the mobile stations on control channels. In order to enable as efficient use of the pilot channels as possible, the base stations transmit at least one first pilot channel with a predetermined radiation pattern (560), which determines the cell coverage area, and second pilot channels on transmission directions (556, 558) changing in time.</p> <p>The diagram illustrates a cellular radio system. A base station, labeled 300, is positioned at the center. It transmits pilot channels with radiation patterns 312, 314, 316, and 318. The angle of the radiation pattern is labeled alpha (α). Mobile stations are labeled 302, 304, 306, and 308. The radiation patterns are shown as overlapping lobes originating from the base station.</p>		

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平10-503912

(43) 公表日 平成10年(1998) 4月7日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

B

1/04

1/04

Z

1/76

1/76

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 Q 7/04

A

7/24

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 46 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-535425  
 (86) (22) 出願日 平成8年(1996) 5月23日  
 (85) 翻訳文提出日 平成9年(1997) 1月24日  
 (86) 国際出願番号 PCT/FI 96/00293  
 (87) 国際公開番号 WO 96/37970  
 (87) 国際公開日 平成8年(1996) 11月28日  
 (31) 優先権主張番号 952532  
 (32) 優先日 1995年5月24日  
 (33) 優先権主張国 フィンランド (F I)

(71) 出願人 ノキア テレコミュニケーションズ オサケ  
 ユキチュア  
 フィンランド エフイーエン-02600 エ  
 スプー ウプセーリンカテュ 1  
 (72) 発明者 ケスキタロ イルッカ  
 フィンランド エフイーエン-90500 オ  
 ウル コスキティエ 5アー  
 (72) 発明者 ムスツィンスキー ペーター  
 フィンランド エフイーエン-02630 エ  
 スプー ランサンケーヤ 5セー  
 (74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パイロットチャンネルの送信方法及びセルラー無線システム

(57) 【要約】

本発明は、エリア内に位置する移動ステーション(552, 554)と通信する少なくとも1つのベースステーション(550)を各セルに備え、このベースステーションは、時間的に変化する送信方向を用いることによりダウンリンク方向にデータ信号を送信すると共に、システムに関する情報を制御チャンネルを経て移動ステーションへ送信するようなセルラー無線システム、及びセルラー無線ネットワークにおいてパイロットチャンネルを送信する方法に係る。パイロットチャンネルをできるだけ効率的に使用できるようにするために、ベースステーションは、セルの有効到達エリアを決定する所定の放射パターン(560)をもつ少なくとも1つの第1のパイロットチャンネルと、時間的に変化する送信方向(556, 558)における第2のパイロットチャンネルとを送信する。

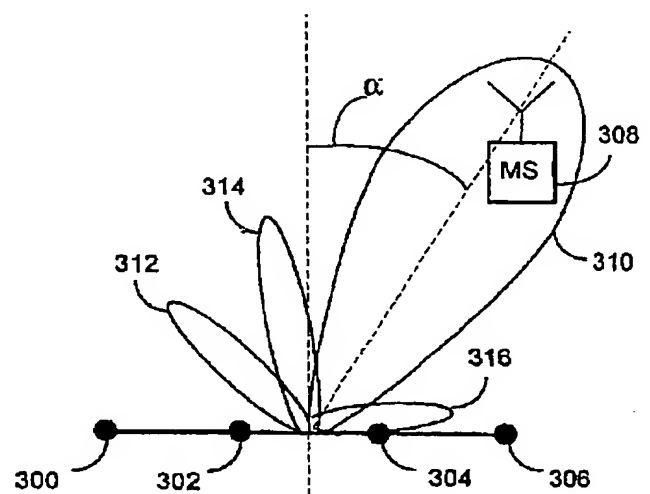


Fig. 3

## 【特許請求の範囲】

1. エリア内に位置する移動ステーション(552,554)と通信する少なくとも1つのベースステーション(550)を各セルに備え、ベースステーションは、時間的に変化する送信方向を用いることによりダウンリンク方向にデータ信号を送信しそしてシステムに関する情報を制御チャンネルを経て移動ステーションへ送信するようなセルラー無線ネットワークにおいてパイロットチャンネルを送信するための方法であって、上記ベースステーションは、セルの有効到達エリアを決定する所定の放射パターン(560)をもつ少なくとも1つの第1のパイロットチャンネルと、時間的に変化する送信方向(556,558)における第2のパイロットチャンネルとを送信することを特徴とする方法。
2. 上記データ信号及び第2のパイロット信号は、同じ送信方向(556,558)を用いて送信される請求項1に記載の方法。
3. 上記移動ステーションは、ハンドオーバーを容易にするために所定の放射パターン(560)で送信されて受信されたパイロット信号から測定した電力を使用する請求項1に記載の方法。
4. 上記移動ステーションは、それらが受信した第2のパイロット信号を、データ信号のコヒレントな受信において位相基準として使用する請求項1に記載の方法。
5. 上記ベースステーションは、多数の素子より成るアンテナグループ(500,700,704)により移動ステーションから信号を受信し、  
その受信信号から信号成分の到来方向及び遅延がサーチされ、そして  
データ信号がベースステーションから移動ステーションへ送信されたときに、使用される放射パターンの形成が上記測定に基づいて制御される請求項1に記載の方法。
6. 上記移動ステーションは、その移動ステーションにおいて受信したデータ信号成分の数、電力レベル及び相対的遅延に関する情報をベースステーションに送信し、この情報は、ベースステーションにおいて、移動ステーションへ送信されるべきデータ信号の放射パターンの形成に使用される請求項5に記載の方法。

7. 上記所定の放射パターン(560)は、全方向形態を有する請求項1に記載の方法。
8. 所定の放射パターン(560)が送信されるときは、トラフィックチャンネルを用いるチャンネルよりも高い送信電力が使用される請求項1に記載の方法。
9. 所定の放射パターン(560)が受信されるときは、トラフィックチャンネルを用いるチャンネルよりも大きな処理利得が使用される請求項1に記載の方法。
10. 時間的に変化する送信方向に使用される放射パターンは、実質的にビーム状の形状を有する請求項1に記載の方法。
11. エリア内に位置する移動ステーション(552,554)と通信する少なくとも1つのベースステーション(550)を各セルに備えたセルラー無線システムであって、上記ベースステーションは、制御チャンネルを使用することによりシステムに関する情報を移動ステーションへ送信し、上記システムは、時間的に変化する放射パターンを用いることにより移動ステーション(552,554)へデータ信号を送信する少なくとも1つのベースステーション(550)を備えているセルラー無線システムにおいて、セルの有効到達エリアを決定する所定の放射パターン(560)をもつ少なくとも1つの第1のパイロットチャンネルと、時間的に変化する送信方向(556,558)における第2のパイロットチャンネルとを送信する少なくとも1つのベースステーション(550)を備えたことを特徴とするセルラー無線システム。
12. 上記ベースステーション(550)は、多数の素子より成る少なくとも1つのアンテナグループ(500)と、このアンテナグループに接続された高周波ユニット(500)のグループと、該高周波部分(500)から得た信号が入力となる1つ又は多数のチャンネルユニット(504-508)とを備え、該チャンネルユニットは、アンテナグループから得られる利得が所望の方向に最大となるようにアンテナグループ(500)で送信及び受信されるべき信号を位相合わせする手段(618)と、チャンネルユニットの動作を調整する制御ユニット(612)と、移動ステーションから受信した信号から接続の質に関する情報を含む記号を分離する手段(616)とを含んでおり、更に、受信器は、チャンネルユニット(504-508)の出力に機能的に接続された基本帯域ユニット(510)を備え、そして更に、チャンネルユ

ニット(504-508)は、移動ステーションから受信した最良の信号成分の到来方向及び遅延をサーチする手段(604)と、上記測定及び移動ステーションから受信した接続の質に関する情報に基づいてベースステーションから移動ステーションへと意図されたデータ信号の送信に使用される放射パターンの形成を制御する手段(606)とを備えた請求項11に記載のセルラー無線システム。

13. 上記ベースステーション(550)は、データ信号と同じ送信方向に第2のパイロット信号を送信する手段(504-508)を備えた請求項11に記載のセルラー無線システム。

14. 各チャンネルユニット(504-508)は、送信されるべき信号をエンコードする手段(614)と、該エンコード手段(614)から得た信号が入力となる少なくとも1つの送信ブロック(606)と、高周波部分(500)から得た信号が入力となる少なくとも1つのサーチブロック(604)とを備えた請求項12に記載のセルラー無線システム。

15. 上記サーチブロック(604)は、高周波部分(500)から得た信号が入力となる位相合わせ手段(634)と、この位相合わせ手段(634)から得られそしてある到来方向から受信された信号が、ある遅延をもつ所望の信号成分を含むかどうか検出すると共に、その信号成分の電力を測定するための手段(636)と、受信すべき信号の所望の到来方向及び遅延を測定することのできる測定手段(638)と、チャンネル素子の制御ユニット(612)に各検出された信号成分の到来方向、遅延及び電力を通知する手段(636)とを備えた請求項14に記載のセルラー無線システム。

16. 上記送信ブロック(606)は、エンコード手段(614)から得た信号が入力となる変調手段と、この変調手段の出力に見られる信号が入力となる位相合わせ手段(640)と、送信されるべき信号の最大の利得を所望の方向にセットできるように上記位相合わせ手段(640)を制御する手段(644)とを備えた請求項14に記載のセルラー無線システム。

17. 上記ベースステーション(550)は、多数の素子より成る少なくとも1つのアンテナグループ(700-704)と、該アンテナグループ(700-704)に接続され、アンテナグループから得られる利得が所望のビーム状の方向に最大となるように

受信信号をアナログで位相合わせする手段(706)と、その位相合わせされた信号が入力となる高周波ユニット(712-716)のグループと、該高周波ユニットの出力接続され、信号をデジタル化するための手段(718-722)と、デジタル化された信号が入力となる1つ又は多数のチャンネルユニット(738-742)とを備え、そしてこのチャンネルユニットは、最も強い信号成分の到来方向に対応するアンテナビームを受信信号からサーチしそして上記成分の遅延を測定するための少なくとも1つの測定及びスイッチング手段(802,732)と、送信されるべき信号の最大の利得を所望の方向にセットするように上記位相合わせ手段(770)を制御する手段(802,744)とを含む請求項11に記載のセルラー無線システム。

18. アナログ位相合わせ手段(706)は、ある方向を指すアンテナビームにより受け取られる信号を各々示す多数の出力を含む請求項17に記載のセルラー無線システム。

19. 上記スイッチング手段(730-734)は、そのスイッチング手段の入力に見られる上記アナログ位相合わせ手段(706)のデジタル化された出力からの所望の信号であって中間周波数に変換された信号を、上記測定手段(802)の制御のもとで所望の復調手段(804-808)に案内し、そして上記測定手段(802)は、各復調手段をそれに案内される信号と同期するように制御する請求項17に記載のセルラー無線システム。

**【発明の詳細な説明】****パイロットチャンネルの送信方法及びセルラー無線システム****発明の分野**

本発明は、エリア内に位置する移動ステーションと通信する少なくとも1つのベースステーションを各セルに備え、このベースステーションは、時間的に変化する送信方向を用いることによりダウンリンク方向にデータ信号を送信すると共に、システムに関する情報を制御チャンネルを経て移動ステーションに送信するようなセルラー無線ネットワークにおいてパイロットチャンネルを送信する方法に係る。

**先行技術の説明**

セルラー無線ネットワークの移動ステーションが動作するためには、それらが位置するエリアのベースステーションに関する相当量の情報を必要とする。ベースステーションと通信を行えるようにするために、移動ステーションは、先ず、ベースステーションの存在が通知され、そしてベースステーションの送信と同期されねばならない。又、ベースステーションが属するネットワークに関する情報及び使用するトラフィックチャンネルに関する情報も必要とされる。現在のセルラーシステムにおいては、ベースステーションは、上記種類の情報を各セルにおいてその目的のために割り当てられたチャンネルを経て規則的に送信する。

本発明は、コード分割多重アクセスを用いるセルラーシステムに特に適用することができる。コード分割多重アクセス (CDMA) は、拡散スペクトル技術に基づくもので、公知FDMA及びTDMA方法に加えてセルラー無線システムに最近適用されている多重アクセス方法である。CDMAは、例えば、スペクトル効率が良く、周波数プランニングが簡単であるといった公知方法に勝る多数の利点を有する。既知のCDMAシステムの一例が、参考としてここに取り上げるEIA/TIA暫定規格「二重モード広帯域拡散スペクトルセルラーシステムのための移動ステーション-ベースステーション適合性規格(Mobile Station - Base Station Compatibility Standard for Dual - Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System)」、TIA/EIA/IS-95、1993年7月、EIA/TIA IS-95に示されている。

CDMA方法においては、ユーザの狭帯域データ信号が、このデータ信号より相当に広い帯域を有する拡散コードにより比較的広い帯域へと乗算される。既知のテストシステムにおいては、1.25MHz、10MHz及び25MHzのような帯域巾が使用されている。乗算に関しては、データ信号が、使用されるべき全帯域へと拡散する。全てのユーザは、同じ周波数帯域を同時に使用することにより送信を行う。ベースステーションと移動ステーションとの間の各接続にわたって個別の拡散コードが使用され、そして異なるユーザの信号は、各ユーザの拡散コードに基づき受信器において互いに区別することができる。

受信器に設けられた整合フィルタは、それが拡散コードに基づいて確認する所望の信号と同期される。所望の信号は、送信中に使用された同じ拡散コードをそれに再び乗算することにより受信器において元の帯域に回復される。他の拡散コードで乗算された信号は、理想的な場合には相関せず、狭帯域へ回復されない。従って、それらは、所望の信号に対してノイズとして現れる。システムの拡散コードは、それらが相互に直交し、即ち互いに相関しないように選択されるのが好ましい。

CDMAセルラー無線システムでは、ベースステーションから加入者装置への送信方向、即ちダウンリンク方向に、いわゆるパイロットチャンネルを使用することができる。パイロットチャンネルとは、特定の拡散コードと共に送信されるデータ非変調信号で、実際のトラフィックチャンネルが位置した同じ周波数帯域を使用しており、このパイロット信号は、拡散コードのみに基づきトラフィックチャンネルから区別することができる。このパイロット信号は、セルエリア内の全ての加入者装置が知っていてそれらが聴取するチャンネルであり、例えば、電力の測定や、コヒレントな位相基準の発生に使用される。システムの各ベースステーションはそれ自身のパイロット信号を送信し、これに基づいて、加入者装置は、異なるベースステーションの送信を互いに区別することができる。

参考としてここに取り上げる米国特許第5,109,390号及び上記IS-95規格は、データ信号と共に同じ有効到達領域へ送信される個別のパイロット信号を用いた公知のCDMAセルラーシステムを開示している。

典型的な移動電話環境においては、ベースステーションと移動ステーションと



の間の信号が送信器と受信器との間の多数の経路に沿って伝播する。この多経路伝播は、主として、信号が周囲の面から反射することによるものである。異なる経路に沿って伝播した信号は、それらの異なる送信遅延により異なる時間に受信器に到達する。CDMAは、信号の受信に多経路伝播を利用できるという点で、従来のFDMA及びTDMAとは異なる。CDMAシステムに一般に使用される受信器は、マルチブランチ受信器構造であって、各ブランチは、個々の経路に沿って伝播した信号成分と同期される。各ブランチは、独立した受信素子であり、その機能は、1つの受信した信号成分を構成し復調することである。従来のCDMA受信器では、異なる受信素子の信号は、良質の信号が得られるようにコヒレントに又はインコヒレントに合成されるのが効果的である。

又、CDMAシステムは、移動ステーションがマクロダイバーシティを使用することにより多数のベースステーションと同時に通信するようなソフトハンドオーバーも適用することができる。従って、移動ステーションの接続の質は、ハンドオーバー中に高く保たれ、ユーザは、接続の切断に気付かない。

従って、所望の接続において他の接続により生じる干渉は、受信器には、均一に分散されたノイズとして現れる。これは、受信器で検出される信号の到来方向に基づき角度ドメインにおいて信号が検査されるときにも言えることである。つまり、所望の接続において他の接続により生じる干渉は、受信器には、角度ドメインでも分散して現れ、即ち干渉は、異なる到来方向に対して幾分均一に分散される。

スペクトル効率により測定することのできるCDMAの容量は、セクター化に伴い更に改善されている。セルは、指向性アンテナによりサービスされる所望のサイズのセクターに分割される。従って、移動ステーションによって生じる相互ノイズレベルは、ベースステーション受信器において大巾に減少することができる。これは、平均的に、干渉が異なる到来方向間に均一に分散され、従って、その数をセクター化により減少できることに基づいている。セクター化は、当然、両方の送信方向に実施することができる。セクター化により容量にもたらされる利点は、セクターの数に比例する。

セクター化されたセルも、ソフトハンドオーバーを使用することができ、移動

ステーションは、両方のセクターに同時に通信することにより1つのセクターから別のセクターへのハンドオーバーを行う。ソフトハンドオーバーは接続の質を改善し、そしてセクター化はシステムの容量を増大するが、移動ステーションの移動により、当然ながら、ステーションは、1つのセクターから別のセクターへの多数のハンドオーバーを行うことになる。これは、ベースステーションコントローラの処理容量に負荷をかける。又、多数のソフトハンドオーバーは、多数の移動ステーションが1つ以上（通常は2つ）のセクターと同時に通信する状態を生じさせ、従って、移動ステーションの信号は広いセクターにおいて可聴であるので、セクター化によって与えられた増加した容量が失われる。

又、CDMAシステムの多重アクセス干渉は、種々の既知の多重アクセス干渉打消（IC）方法及び多ユーザ検出（MUD）によって減少されている。これらの方法は、ユーザ自身のセル内に発生した干渉を減少するのに最も適しており、従って、システム容量は、干渉打消なしに実施されるシステムに比して約2倍に増加することができる。しかしながら、これらの方法は、既知の技術に比して、ベースステーションの有効到達エリアのサイズを著しく改善するものではない。又、IC/MUD技術は、実現が複雑であり、それ故、それらは主としてアップリンク方向に開発されている。

これまでに開発されている別の方法は、ユーザがそれらの位置に基づいて互いに区別されるSDMA（スペース分割多重アクセス）方法である。これは、ベースステーションの受信アンテナのビームが移動ステーションの位置に基づいて所望の方向に調整されるように行われる。このため、システムは、適応アンテナグループ、即ちフェーズドアンテナを使用し、受信信号を処理して、移動ステーションを追跡する。

CDMAに関連してSDMAを使用することにより、セクター化のような公知方法に勝る多数の利点が与えられる。スペクトル効率を増加するためにセクター化におけるセクタービームを細くした場合には、あるセクターから別のセクターへ実行されるべきハンドオーバーの数も増加する。これは、次いで、ベースステーションコントローラに要求される計算容量も著しく増加する。

SDMAの適用に関しては、その背景技術が、参考としてここに取り上げるA

F. ナグイ、A. パールラーの「ベースステーションアンテナアレーを有するCDMAセルラーネットワークの性能(Performance of CDMA Cellular Networks With Base-Station Antenna Arrays)」(Proc. International Zurich Seminar on Digital Communications、第87-100ページ、スイス、チューリッヒ、1994年3月)に示されている。従って、SDMAにおいては、信号がアンテナグループによって受信され、そしてこの受信された信号は、デジタル信号処理により整形され、アンテナのダイバーシティパターンが受信器の整形に続く段階に適するようにされる。公知構成では、受信信号が、所望信号の信号対干渉比を最大にするように整形される。従って、受信信号は、アンテナグループのダイバーシティパターンが、他の接続により所望信号に生じる干渉を最小にするように整形される。上記参照文献による構成では、各々の検出された信号成分が個々のビーム整形を受け、即ち整形の前にインパルス応答が分からねばならない。

参考としてここに取り上げるG. Xu、H. Liu、W. J. Vogel、H. P. Line、S. S. Jeng及びG. W. Torrenceによる「スペクトル効率のよいワイヤレス通信のためのスペース分割多重アクセス機構の実験研究(Experimental Studies of Space-Division-Multiple-Access Scheme for Spectral Efficient Wireless Communication)」(IEEE Int. Conf. On Comm. ICC、1994年、米国ニューオリンズ、IEEE、1994年)は、SDMAを適用する方法であって、受信器のアンテナのダイバーシティパターンを整形する方法を開示している。しかしながら、そこに開示された方法は、両送信方向が同じ周波数であるシステムに使用する場合しか適さない。

データ信号即ちトラフィックチャンネルが、変化するビームを用いることによりSDMAの原理に基づいて移動ステーションに送信されるときには、パイロット信号の使用が公知構成において問題となる。従って、既知の方法では、パイロット信号は、トラフィックチャンネルと一緒に送信され、パイロットを移動ステーションにおいて位相基準として使用して、コヒレントな受信を行うことができる。又、パイロット信号は、ベースステーションの識別に使用できると共に、ハ

ンドオーバーの必要性の指示子としても使用できる。変化するアンテナビームの場合には、パイロット信号は、後者の目的で使用することはできない。

#### 発明の要旨

本発明の目的は、パイロットチャンネルの使用ができるだけ有効となるように適応アンテナビームに関連してパイロットチャンネルを送信する方法を実現することである。本発明による構成の目的は、パイロットチャンネルを位相基準として使用すると共に、ハンドオーバーを容易にするためにも使用できるようにすることである。

これは、冒頭で述べた形式の方法において、ベースステーションが、セルの有効到達エリアを決定する所定の放射パターンを有する少なくとも1つの第1のパイロットチャンネルと、時間的に変化する送信方向の第2のパイロットチャンネルとを送信することを特徴とする方法によって達成される。

又、本発明は、エリア内に位置する移動ステーションと通信する少なくとも1つのベースステーションを各セルに備えたセルラー無線システムであって、上記ベースステーションは、制御チャンネルを用いることによりシステムに関する情報を移動ステーションへ送信し、そして上記システムは、時間的に変化する放射パターンを用いることにより移動ステーションへデータ信号を送信する少なくとも1つのベースステーションを備えたセルラー無線システムにも係る。本発明によるセルラー無線システムは、セルの有効到達エリアを決定する所定の放射パターンを有する少なくとも1つの第1のパイロットチャンネルと、第2のパイロットチャンネルを、時間的に変化する送信方向に送信する少なくとも1つのベースステーションを備えたことを特徴とする。

従って、適応アンテナビームを使用し、ひいては、CDMA方法を用いたシステムを含む従来のセルラーシステムよりも著しく優れたスペクトル効率を発揮する本発明の方法においては、例えば、パイロット信号を位相基準及びベースステーション検出子の両方として使用することができる。これは、トラフィックチャンネル及び第2のパイロット信号の両方が共通の放射パターンを用いることにより送信され、その際に、これらのパイロット信号及びトラフィックチャンネルが

同じ伝播条件を受けることに基づいている。それ故、パイロット信号は、所望の信号を検出するための位相基準を与える。対応的に、例えば、全方向パターンである所定の不変の放射パターンを用いることにより送信されるパイロットは、あ

るベースステーションから別のベースステーションへのハンドオーバーの必要性を検出するのに使用することができる。

更に、到着角度-時間ドメインにおいて好都合な信号成分を本発明によりサーチすることは、技術的に有効に実施される。

本発明の第1の好ましい実施形態によれば、信号処理は、基本帯域においてデジタルで実行することができ、その際に、受信信号の位相合わせによりアンテナビームを所望の方向に直接向けることができる。本発明の第2の好ましい実施形態においては、信号の位相合わせがアナログで行われ、従って、多数の固定のアンテナビームが形成され、そこから、所望の信号の最良の成分を受信するビームが受信に対して選択される。

#### 図面の簡単な説明

以下、添付図面を参照し、本発明を詳細に説明する。

図1は、移動ステーションとベースステーションとの間の信号の多経路伝播を示す図である。

図2 aは、信号の多経路伝播により生じる散乱を時間ドメインにおいて示す図である。

図2 bは、信号の多経路伝播により生じる散乱を到達角度ドメインにおいて示す図である。

図3は、ベースステーションアンテナのビームを移動ステーションに向ける可能性を示す図である。

図4は、適応アンテナグループの考えられる実施形態を示す図である。

図5は、多数のパイロットチャンネルを送信するための本発明による方法を示す図である。

図6は、本発明による受信器の考えられる構造を示すブロック図である。

図7は、個々のチャンネル素子の構造の一例を示すブロック図である。

図8は、本発明の受信器の別の考えられる構造を示すブロック図である。

図9は、個々のチャンネル素子の構造の別の例を示す図である。

図10は、個々のチャンネル素子の構造例を更に詳細に示した図である。

#### 好ましい実施形態の詳細な説明

以下、本発明の方法及び受信器は、CDMAシステムを一例として用いて詳細に説明するが、以下の説明から当業者に明らかなように、本発明は、他の多重アクセス方法にも適用できるから、この説明に限定されるものではない。

図1は、セルラーシステムにおける送信信号の典型的な多経路伝播を示している。この図には、ベースステーション100と、このベースステーションと通信する移動加入者装置102とが示されている。セルラー無線システムの特徴は、移動ステーションが、無線波を反射及び散乱する面を取り巻かれていることである。このような面は、例えば、ビルディングや、自然によって形成された壁、例えば、山や丘である。移動ステーションは、通常、全方向性のアンテナパターンで送信する。移動ステーションから発せられる幾つかの線112、114、116が図示されている。移動ステーション102に接近して位置する面104、108は、送信信号を反射し、従って、送信信号は、多数の異なる経路に沿ってベースステーション100のアンテナに到達するが、異なる信号成分間の遅延は、小さなものである。移動ステーションから離れて位置した反射面、例えば、この図では番号106で示された大きなビルディングや山は、数十マイクロ秒後にベースステーション100に到着するような信号成分114を形成する。又、移動ステーションとベースステーションとの間の直接的な接続を妨げる障害物110も地域に存在する。

図2aは、ベースステーションの受信器において信号の多経路伝播により生じる信号成分の瞬間的な遅延を時間ドメインにおいて例示する。この図の横軸200は、時間を示し、そして縦軸202は、受信信号の電力を示す。図2aの例では、ベースステーションの受信器は、異なる時間に受信器に到着する3つのグループの信号成分204、206、208を検出し、その中で、信号成分208は他のものよりも著しく遅れている。

図1の例に示されたように、異なる信号成分は、異なる時間に到着するだけでなく、異なる方向から到着する。従って、信号は、時間ドメインにおいて散乱するだけでなく、角度ドメインにおいても散乱し、これは、信号の到着角度 (A o A) によって説明することができる。図2 bは、ベースステーションの受信器に

において信号の多経路伝播により生じる到着角度の関数としての瞬時散乱を例示している。図2 bの縦軸202は、受信信号成分の電力を示し、そして横軸210は、到着角度を示す。図2 bの例では、信号成分212、214が2つの方向から到着する。

ベースステーションのアンテナが高く位置される大きなセル、いわゆるマクロセルにおいては、信号成分が一般に僅かに異なるだけの到着角度でアンテナに到着し、この角度は、通常は、移動ステーションとベースステーションとの間の直接線の付近にある。ベースステーションのアンテナが通常はビルディングの屋根より下に位置した小さなマイクロセルにおいては、移動ステーションと同様に、ベースステーションがその近傍に位置した多数の反射面でしばしば取り囲まれるので、信号成分の到着角度が非常に大きな分散を示すことが分かっている。

多経路伝播は、アップリンク送信方向については上記で述べた。それと反対のダウンリンク方向においても、対応する現象が生じることが当然明らかである。又、散乱及び反射は周波数に大きく依存しないので、多経路のルートは、両方の方向において主として対称的である。しかしながら、高速信号のフェージングは異なる送信方向において相互に独立していることに注意されたい。それ故、ベースステーションが、到着角度 $\alpha_0$ で移動ステーションから到着した信号成分を検出する場合には、同じ角度 $\alpha_0$ で信号を送信すると、信号は、高速フェージングを除いて、移動ステーションの方向に案内される。

上記に基づき、セルラーシステムに典型的な多経路伝播環境においては、時間的ドメインでは異なる遅延の多数の成分へと分散され且つ角度ドメインでは多数の異なる方向から到着する成分へと分散された信号をベースステーションが受信することになると言える。両方の分散プロファイルは、加入者装置が移動するために時間的に変化するが、その変化はやや低速であり、即ち数秒の範囲であり、

そしてこれらプロファイルに同期できると共に、それを監視することができる。

従って、受信信号成分は、時間-角度ドメイン、即ち $(\alpha, \tau)$ ドメインについて上記した形式の多次元性を特徴とするもので、これは、本発明によるベースステーションにおいて、受信されるべき信号の検出を改善するのに利用できる。本発明による方法では、受信信号の最良の信号成分が多次元信号ドメインにおい

てサーチされ、受信器は、検出された成分を好ましくは合成しそして検出できるように成分により制御される。信号に質に対して最も簡単な標準は、受信電力のレベルであるが、例えば、信号対雑音比のような他の標準も使用できる。

本発明による受信器は、多数の異なる素子より成るアンテナグループである適応アンテナグループを使用する。図4は、本発明の第1の好ましい実施形態に関連して適用できる適応アンテナグループの考えられる実施を示す。アンテナグループは、例えば、全方向性アンテナであるL個のアンテナ素子400、402、404を備えている。各アンテナ素子は、高周波部分406、408、410に接続され、これら高周波部分は、受信信号を中間周波数に変換し、そして既知の技術に基づいて信号を(I、Q)成分へとサンプリングする。これにより得られた複素サンプルは、乗算器412、414、416において、対応する複素重み付け係数 $w_i$ で乗算される( $i=1, \dots, L$ )。このように乗算されたサンプル422、424、426は、加算器418を経て受信器の他の部分へ付与される。

複素重み付け係数 $w_i$ は、通常適応性のアルゴリズムに基づき、所望の形状のアンテナパターンが得られるように選択される。受信信号を整形するこのやり方は、基本帯域においてデジタル化された信号に対して行われるので、信号のデジタル位相合わせと称するが、この整形により、受信信号のアンテナ利得を所望の方向に向けることができる。このようなアンテナグループは、方向性のアンテナ素子を備えてもよいし、全方向性のアンテナ素子を備えてもよい。異なるアンテナから得た信号を位相合わせしそしてその位相合わせされた信号を合成すると、所望の方向へのある種の仮想アンテナビームが形成される。又、これに対応する処理を、送信されるべき信号において行うこともでき、これにより、所望の放射



パターンを得ることができる。

図3は、4つの素子300、302、304、306を含む均一に離間された直線グループより成るアンテナグループが、移動ステーション308に向かう到着角度 $\alpha$ の強力な方向性ビーム310をいかに形成するかを示している。小さなサイドローブ312-316のグループも形成される。従って、この方向性は、方向性であるアンテナを伴わずに信号を位相合わせして得ることができる。

本発明による構成では、アンテナビームを角度ドメインにおいて方向付けし、そして時間-角度ダイバーシティを与える新たな形式の受信器でアンテナビームを形成するようにして、受信器の多重アクセス干渉が減少される。本発明による構成では、受信信号から測定した到着角度を送信方向にも使用して、接続の質を送信方向にも改善することができる。

以下、CDMAシステムに信号のデジタル位相合わせを適用することに関連した本発明の第1の実施形態について説明する。

ベースステーションに使用される時間-角度ダイバーシティを適用する受信器は、二次元( $\alpha$ 、 $\tau$ )ドメインにおいて受信信号成分を監視しそして所望の信号成分を復調することのできるデジタル受信手段を備えている。復調の前に、受信されデジタル化された信号のサンプルは、位相合わせを受け、これにより、受信信号のアンテナ利得が所望の信号到来方向に向けられる。好ましい実施形態においては、位相合わせにより形成されたアンテナビームは、重み付け係数 $w_i$ 及びアンテナ形状により決定された所定の形状を有するビームである。これらの係数は、このようなアンテナビームの形状が一定に保たれる場合には、最大利得の各角度に対して容易に計算することができる。それ故、位相合わせは、1つのパラメータ、即ち到着角度 $\alpha$ に基づくだけであるから、迅速に調整できる。

本発明による方法では、到着角度を推定するためのMUSICのような既知の複雑な技術や、LMS及びDMIのような適応アルゴリズムを適用する必要がない。これらのアルゴリズムは、受信されるべき信号に対して最適なビーム形状を計算できるようにし、従って、アンテナパターンのゼロ点を干渉源に向けることにより所望の信号の信号対雑音比を最大にすることができるが、これは、CDM

Aでは必要とされない。というのは、上記のように、CDMAにおいては、干渉信号が、干渉源の明確な方向をもたずに分布して、ノイズに似たものとなるからである。それ故、干渉が均一に分布した環境においては、所定の形状を有するアンテナビームの最大利得の角度が、最良の信号成分が受け取られる方向を指すことで充分である。これは、公知技術に比して更に簡単な受信器を実施できるようにする。

従って、本発明の方法においては、受信器は、 $(\alpha, \tau)$ ドメインにおいて所

望の信号成分をサーチする。これは、受信した拡散スペクトル信号を所望の拡散コードとクロス相関しそしてそれにより得た測定結果を所与のスレッシュホールド値と比較することにより行われる。サーチは、所与のエリアにわたるアンテナビームのスイープと理解することができ、これと同時に、チャンネルインパルス応答の測定及び各方向から受信したターミナル装置の信号エネルギーの収集が行われる。従って、受信器は、最良の信号の受信の方向及びコード位相を検出し、そして所要の数の復調手段を割り当て、これら信号成分に同期すると共にそれらを受け取る。受信され復調された信号成分は、受信器において合成できるのが好ましい。最良の信号成分のサーチは、連続的行われ、そして復調手段の割り当ては、必要に応じて変更される。

従って、受信器は、移動ステーションから最良の信号成分が受信される方向が常に分かる。この情報は、本発明によりベースステーション装置においてダウンリンク方向に使用することもできる。これは、例えば、送信器-受信器のコントローラが、著しい信号成分が検出された方向を送信器に通知するように行うことができる。送信器は、適応アンテナグループで送信されるべき信号を、アンテナビームの最大利得の角度が所望の方向を指すよう位相合わせすることができる。送信ビームは1つ以上あってもよく、そしてそれらの数は、受信ビームの数と異なってもよい。

この方法は、ダウンリンク方向においても著しい干渉打消を与える。送信に使用されるアンテナグループは、受信に使用されるアンテナグループと同じであってもよい。又、個別のアンテナグループであってもよい。信号の位相合わせは、

重み付け係数を伴い受信中と同様に行われる。

本発明による構成は、例えば、ベースステーションから受信した信号から接続の質に関する測定を連続的に実行する公知の移動ステーションを使用することができる。この情報は、移動ステーションが受信する信号成分の数、質及び相対的遅延に関するデータを構成する。本発明による構成は、送信アンテナのビームがダウンリンク方向に向けられたときに移動ステーションにより行われた接続の質の測定の結果を使用する。

移動ステーションは、それが収集した測定結果をベースステーションへ送信す

る。移動ステーションから受信した情報及びそれ自身が行った測定に基づいて、ベースステーションは、移動ステーションへ意図された信号を送信するためにそれが使用するアンテナビームの本数、形状又は方向を変更することができる。これらの変更は、移動ステーションがその変化する信号に追従できるように徐々に実施することができる。

又、ベースステーションは、上記の手法で移動ステーションの信号の質が改善しないことを測定結果が示す場合には、移動ステーションから受信した接続の質の情報をを用いて各アンテナビームの送信電力を調整することもできる。

上記方法の1つの効果は、例えば、甚だしいフェージング状態において、移動ステーションが、信号送信に使用されるアンテナビームのパラメータ、例えば、その方向、形状及び本数を変更する要求をベースステーションへ送信し、これにより、移動ステーションにより受信される信号の質を迅速に改善できることである。

従って、公知のCDMAシステムは、各ベースステーションにより送信されてベースステーションを識別するのに使用されるパイロット信号を電力測定に使用し、移動ステーションにおいてコヒレントに受信できるようにする。既知のシステムでは、データ非変調の拡散コード信号であるパイロット信号が、実際のトラフィックチャンネルと同様に、ベースステーションの有効到達エリアへ送信される。

本発明に基づき実施されるCDMAシステムは、データ信号の送信及び受信に

において時間的に変化するアンテナビームを用いるパイロット信号を送信する方法を適用する。従って、時間的に一定の送信方向に第1のパイロット信号を送信すると共に、時間的に変化するデータ信号の送信に用いられた送信方向に対応する送信方向に第2のパイロット信号を送信することができる。

それ故、時間的に一定のままである送信方向が与えられたパイロット信号は、ベースステーションの検出に使用できると共に、ハンドオーバーの必要性を検出するための電力の測定に使用することができる。使用されるアンテナ方向性パターンは、データ信号のパターンと異なるので、信号をコヒレント検出の基準として使用することができない。この目的で、各データ信号に関連して同じアンテナ

パターンで送信されるパイロット信号であって、従って、実際のデータ信号と同じ経路に沿って伝播しそして移動ステーションにおいてコヒレントな検出を行えるようにするパイロット信号を使用することができる。

この方法は、ベースステーション550が2つの移動ステーション552及び554と通信する図5の例に示されている。ベースステーションは、この図の例では全方向パターンである時間的に一定に保持された所定の送信方向560に第1のパイロット信号を送信する。このパイロットチャンネルの放射パターンは、移動ステーションがベースステーションへの接続を確立できるところのベースステーションの実際の有効到達エリアを決定する。ベースステーションは、更に、トラフィックチャンネルに対応する放射パターン556、558で移動ステーションへ第2のパイロット信号を送信する。

時間的に一定に保たれる所定の送信方向に送られる第1のパイロット信号は、トラフィックチャンネルを用いるチャンネルよりも大きな送信電力を使用して送信することができ、この大きな送信電力は、弱いアンテナ利得を補償することができる。従って、方向性アンテナビームの場合と同じ有効到達エリアを得ることができる。或いは又、加入者ターミナルにおいて処理利得を増加してもよい。

本発明によるシステムでは、パイロット信号は、更に、比較的狭いアンテナビームを用いて送信することもでき、アンテナビームの最大利得の角度は、アンテナビームがセルエリアをスイープするように向けることができる。従って、パイ

ロット信号を構成するアンテナビームは、灯台のようにセルをスイープし、全セルへの連続的なパイロットの送信を回避することができる。又、パイロットは、重畳しないよう位相合わせされた多数のスイープするアンテナビームで送信することもできる。ベースステーションは、パイロットチャンネルが各エリアをいつスイープするかについて制御チャンネルを経て移動ステーションへ通知する。

以下、本発明の第1の実施形態による受信器の構造を説明する。図6は、本発明による受信器の構造を示すブロック図である。この受信器は、 $L$ 個の個別のアンテナ素子より成るアンテナグループ500を備えている。このアンテナグループは、直線型でもよいし、平面（二次元）型でもよいし、又は全方向性のものでもよい。アンテナグループ500は、各移動ステーションから多数の異なる方向

に異なる経路において遅延された多経路伝播信号を $L$ 個の素子の各々で受信し、前置増幅を行い、その信号を中間周波数に変換し、そして $L$ 個の信号全部をデジタル化する。これにより得られた $L$ 個のデジタル複素 $I$ 、 $Q$ サンプル514は、チャンネル素子504、506、508の入力に供給される。

ベースステーションと通信する各アクティブな移動ステーションは、1つのチャンネル素子によりサービスされ、このチャンネル素子は、以下に詳細に述べるように、受信信号及び送信されるべき信号の両方に対してデジタル信号処理を行う。各チャンネル素子は、 $(\alpha, \tau)$  受信器及びそれに対応する送信器を備えている。信号の位相合わせにより実現化されるアンテナビームのデジタル整形機能は、チャンネル素子において送信方向及び受信方向の両方に実行される。

受信方向において、チャンネル素子は、角度-空間ドメインで信号をフィルタし、受信信号成分を復調し、ダイバーシティ合成器においてそれらを合成し、そして最終的に、移動ステーションから受け取られて合成された信号をデコードする。これにより得られたユーザデータビットは、更に、基本帯域ユニット510へ送られ、該ユニットは、それらをネットワークの他の部分へ供給する。

送信方向において、ユーザデータビットは、ネットワークの他の部分から基本帯域ユニット510へ到達し、該ユニットは、それらを正しいチャンネル素子504-508へ送り、そこで、エンコードされ、拡散コードで変調され、そして

送信されるべき信号の位相合わせを受け、この位相合わせは、送信されるべきアンテナビームの方向を決定する。これにより得られた $L$ 個の信号は、アンテナグループ502の $L$ 個の素子の各々に供給される。実際に、受信及び送信アンテナグループ500、502は、個別のものであってもよいし、又は送信及び受信の方向が適当な二重フィルタ動作によって分離されるような同じ物理的アンテナグループで実施されてもよい。

送信アンテナグループ502では、各チャンネル素子から到達して各アンテナ素子へと意図される信号は、アナログ形態に変換され、高周波周波数に変換されそしてアンテナ素子を経て送信される。

本発明による構成では、送信及び受信アンテナグループは、当然ながら、異なる数のアンテナ素子を含むことができるが、上記の説明では、簡単化のために各

グループの素子を同じ数 $L$ とした。又、図示された制御ブロック512は、装置の異なるユニットの動作を制御し、例えば、ベースステーションコントローラからのメッセージに基づき異なる接続にチャンネルユニットを割り当てるのを制御する。

図7は、本発明の第1の実施形態による受信器のチャンネル素子の構造を示すブロック図である。チャンネル素子は、1つ又は多数のデジタル受信ユニット600、602（2つが図示されている）と、1つ又は多数のサーチユニット604（1つが図示されている）と、入力を受信ユニットからの信号であるダイバーシティ合成器608と、このダイバーシティ合成器608の出力に見られる信号が入力に接続されるデコーダ610と、制御手段612とを備えている。アンテナグループから到着する $L$ 個のデジタル複素 $I$ 、 $Q$ サンプル514は、全てのデジタル受信ユニット600、602及びサーチユニット604の入力に接続される。本発明による構成が送信器-受信器に適用される場合には、本発明による送信器-受信器は、エンコーダ614及びデジタル送信ユニット606も含む。

デジタルサーチユニット604の動作を図7を参照して最初に検討する。従来のレーキ受信器の場合と同様に、サーチユニットの機能は、受信信号から所望の信号成分をサーチすることである。本発明による構成では、新たな形式のサーチ

ユニットが ( $\alpha$ ,  $\tau$ ) ドメインにおいて受信信号を連続的に監視し、有用な信号成分をサーチし、それらのパラメータ、即ち到着角度 ( $A \circ A$ ) 及び遅延プロファイルを制御手段 612 へ与え、該手段は、次いで、最良の成分を復調するために所要数の受信ユニットを割り当てる。本発明による受信器は、当然、チャンネル素子が個別の制御手段 612 を含まないように実施することもできるが、サーチユニット 604 は、監視されるべき信号成分に関する情報を受信器のブランチ 600、602 へ直接供給する。

サーチユニットは、アンテナグループの高周波部分から供給される信号を位相合わせする手段 634 と、該位相合わせ手段 634 の出力から得た信号が、所与の遅延を伴って受け取られた信号成分を含むかどうかを検出すると共に、その信号成分の質を測定するための手段 636 とを備えている。又、サーチユニットは、受信信号の到来方向及び遅延を測定できるように上記位相合わせ手段 634 及び

測定手段 636 を制御するための手段 638 を備えている。

アンテナグループの高周波部分から供給された信号を位相合わせする手段 634 は、例えば、図 4 に示して上記で述べた装置で実施することができ、この装置は、複素係数  $w_i$  ( $i = 1, \dots, L$ ) で信号を乗算することを含み、これにより、位相合わせ手段の出力信号において増幅されて見える信号の到着角度を決定することができる。係数の各組合せは、上記のように、アンテナビームのある組合せに対応する。位相合わせ手段 634 は、信号の全ての本質的な到来方向を検査できるように手段 638 により制御される。

従って、位相合わせ手段の出力は、手段 638 の制御に基づき所与の方向から受け取った信号に対応する信号を示す。測定手段 636 は、位相合わせ手段の出力に見える信号に対して異なる遅延で測定を実行し、測定の目的は、異なる遅延をもつ信号成分を検出することである。測定されるべき遅延は、そのたびに上記の手段 638 でセットされる。測定手段において、該手段の入力に送られる信号は、拡散解除を受け、複素信号エネルギーが測定され、例えば、チャンネルのコヒレンスタイムにわたりエネルギーが平方され、そしてそれにより得た測定結果と所与のスレッシュホールド値とが比較される。所与のスレッシュホールド値を

越える強度を有する測定信号成分のパラメータ、即ち到着角度、遅延及び電力がチャンネル素子の制御手段612へ与えられる。

従って、上記手段638は、位相合わせ手段634及び測定手段の動作を制御する。この手段638は、従来のレーキ受信器のサーチブランチに設けられた同期ループに対応するが、本発明の構成においては、この手段が新たな仕方で動作する。 $(\alpha, \tau)$ ドメインからの所望の信号成分のサーチは、手段638の制御のもとで多数の方法で実施することができる。上記したように、信号電力の測定は、信号の質についての他の測定に置き換えることができる。

アンテナグループにより受信されたデジタル化された信号は、位相合わせ手段634において、最大利得の方向角度が所与の角度インターバルで変化するように段階的に位相合わせすることができる。考えられる到来方向の中から、互いに所望の角度インターバルに位置した到着角度 $\alpha_j$ の代表的なグループを選択し、各到来方向に、異なる遅延値において多数のエネルギー測定を受けさせ、これに

より、到来方向に対して遅延プロファイル $\tau_k$ が得られるようにする。

別の方法は、例えば、非方向性アンテナパターンをもつ受信信号の遅延プロファイル $\tau_k$ を最初に測定するように測定手段636に指令することである。従って、信号成分が受け取られるところの考えられる遅延が検出される。その後、位相合わせ手段634は、細い方向性ビームで異なる方向角度をスイープするように指令され、これと同時に、測定手段は、第1の測定で検出された上記遅延値で測定を行うよう案内される。従って、異なる遅延で到着した成分の到来方向 $\alpha_j$ が得られる。

従って、検出された信号成分のパラメータがチャンネル素子の制御手段612へ与えられる。制御手段は、信号成分の到来方向及び遅延を受信素子に通知することにより最良の検出された信号成分を受け取って復調するように受信素子600、602を割り当てる。上記のように、受信素子は、個別の制御手段をもたずにサーチユニット604により直接制御することもできる。

次いで、図7を参照し、デジタル受信ユニット600、602の動作を説明する。従来のレーキ受信器の場合と同様に、受信ユニットの機能は、所与の信号成



分を受信して復調することである。チャンネル素子の制御手段612が、特定の信号成分を受信するために受信ユニットを割り当てており、そのパラメータが到着角度 $\alpha_j$ 及び遅延 $\tau_k$ であると仮定する。

受信ユニット600、602は、チャンネル素子の制御手段612が、監視されるべき信号成分の位相及び到来方向に関する情報を送るところの監視手段624、632を備えている。この監視手段は、受信ユニットの第1の位相合わせ手段を制御し、その入力、アンテナグループから得たデジタル化された信号である。位相合わせ手段618、626は、サーチユニットに設けられた位相合わせ手段634と同様の構造を有する。制御ユニットから受け取られる到着角度 $\alpha_j$ に関する情報に基づき、監視手段は、所望の到来方向から到着する信号が位相合わせ手段の出力に見えるように複素重み付け係数 $w_i$  ( $i=1, \dots, L$ ) をセットする。従って、これは、受信アンテナビームが所望の方向を向きそして所定の形状を有すると理解することかできる。

受信ユニット600、602は、更に、復調手段620、628を備え、その

入力、位相合わせ手段618、626から得た信号である。監視手段624、632は、復調手段が所与の遅延 $\tau_k$ で到着する信号成分と同期するように案内する。復調手段において、信号は、所与の $\tau_k$ をコード位相として用いて既知の技術により分散解除及び復調を受ける。これにより得られた記号は、遅延データと共にチャンネル素子の他の部分へ供給される。

受信ユニット600、602は、更に、第2の位相合わせ手段622、630を備え、その入力、アンテナグループから得たデジタル化された信号である。この第2の位相合わせ手段の出力信号は、監視手段624、632へ送られる。監視手段は、受信信号成分の到来方向及び遅延の考えられる変化を検出するために、受信器に割り当てられた信号成分の現在パラメータ ( $\alpha_j, \tau_k$ ) の環境をこの手段で測定することにより第2の位相合わせ手段の動作を制御する。この目的で、第2の位相合わせ手段は、信号を位相合わせするために第1の位相合わせ手段と同様の複素係数を含むと共に、インパルス応答を測定するためにサーチユニットに位置した測定手段636と同様の手段を備えている。監視手段は、第2の

位相合わせ手段により、所望の信号成分の到来方向 $\alpha_j$ 又は遅延 $\tau_k$ の変化を検出した場合に、このデータを第1の位相合わせ手段及び復調手段に対して更新する。

公知技術には、拡散スペクトルシステムにおいて監視手段624及び632を実施することのできる多数の方法、例えば、本発明の構成体に使用できるアーリー・レート(Early-Late)ゲートが開示されている。これらの回路は、一般に現在設定点 $\tau_k$ の環境における拡散コードのチップタイムの一部分である所与の時間差 $\Delta\tau$ で2つのエネルギー測定を行うことによりコードタイミングエラーを推定する。エネルギー測定は、第2の位相合わせ手段622、630の測定手段で行われ、遅延が変化するとき公称設定点 $\tau$ 、により必要とされる補正データが与えられる。

対応的に、信号の到着角度 $\alpha_j$ の変化は、第2の位相合わせ手段により監視することができる。例えば、所与の遅延 $\tau_k$ において、位相合わせ手段によりアンテナビームを現在到着角度 $\alpha_j$ から両方向に角度 $\Delta\alpha$ だけ偏向させて2つ以上のエネルギー測定を行うことができる。使用する偏向 $\Delta\alpha$ の程度は、一般に、アン

テナビームの巾の一部分である。

従って、監視手段624、632は、第2の位相合わせ手段622、630により行われるエネルギー測定を制御し、信号を常に考えられる最大のエネルギーで受信できるようにする。監視手段は、変化したパラメータ( $\alpha_j$ 、 $\tau_k$ )に関するデータを第1の位相合わせ手段、復調手段及びチャンネル素子の制御手段612に対して更新し、必要に応じて送信方向にデータを使用できるようにする。

受信信号の上記の最大化処理は、受信信号の多数の波長の長さをもつ距離に互いに配置された2つ以上のアンテナで信号が受信される従来のシステムに使用された受信アンテナダイバーシティに匹敵し得るものである。本発明の受信器においては、到着角度 $\alpha_j$ で受信された信号が、深く且つ長いフェージング状態において捕らえられた場合には、受信ビームの角度を小さな角度 $\Delta\alpha$ だけ変化させることによりフェージングをおそらく除去することができる。従って、2つの個別のアンテナを互いに所与の距離に配置する必要はない。

チャンネル素子のダイバーシティ合成器608及びデコーダ610の動作は、公知のダイバーシティ受信器の場合と同様である。合成器608は、最大比の組合せを得るために、異なる遅延 $\tau_k$ を考慮して補償すると共に、おそらく異なる信号シーケンスをそれらの信号対雑音比に基づいて重み付けすることにより、異なる受信素子から到着する記号シーケンスを合成する。このようにして得られた合成された記号シーケンスは、デコーダ610へ送られ、該デコーダは、記号をユーザデータビットにデコードし、通常はインターリーブ解除を最初に実行する。CDMAアプリケーションは、一般に、強力な畳み込みコード化を使用し、これに対する最良の検出方法は、ソフトウェア判断を与えるビタービ(Viterbi)アルゴリズムである。

又、上記のチャンネル素子は、アクセスチャンネルを監視しそして受信するのにも使用できる。このとき、受信方向に使用されるアンテナビームは、巾の広いアンテナパターンを有し、即ち例えば120°の巾とすることができる。というのは、通話設定メッセージを送信する移動ステーションの厳密な位置が分からないからである。

次いで、図7を参照し、デジタル送信ユニット606の動作を説明する。ユー

ザデータビットは、先ず、エンコーダ614に送られ、該エンコーダは、一般に畳み込みコードでビットをエンコードし、そしてエンコードされた記号に対してインターリーブを実行する。これにより得たインターリーブされた記号は、拡散スペクトル変調器642へ送られ、該変調器は、通常の変調を実行する。上記した全ての機能は、既知の技術に基づいて実行することができる。

しかしながら、本発明においては、送信ユニットは、受信信号に応答して送信されるべき信号をデジタルで制御しそして位相合わせするための手段644、640を備えている。本発明の送信ユニットにおいては、送信ビームを調整するための手段644が、チャンネル素子の制御手段612から、到来方向に関する情報をその入力に受け取り、これは、移動ステーションから信号を受け取るために異なる受信ユニット600、602に使用される。又、制御手段612は、サーチユニット604により検出された信号の他の到来方向も報告できるが、信号の

受信には全ての方向が必要とされるのではない。

送信ビームを調整するための送信ユニットの手段644は、位相合わせ手段640を制御し、この手段は、所定のビーム形成関数 $J \times L$ から、 $L$ 個のアンテナ素子で $J$ 個のアンテナビームを発生する複素重み付け係数 $w_{ij}$  ( $i = 1, \dots, L$ ;  $j = 1, \dots, J$ )を計算する。アンテナビームの方向及び本数に加えて、手段644は、各ビームと共に使用されるべき送信電力であって、手段644がチャンネル素子の制御手段612から得た送信電力を指示することにより、位相合わせ手段640を制御する。

位相合わせ手段640の構造は、受信方向について上記した位相合わせ手段618、626、634と同様である。従って、位相合わせ手段において、変調手段642から送られる出て行く信号のデジタル化 ( $I$ 、 $Q$ ) サンプルは、 $L$ 個の複素重み付け係数によって乗算される。但し、 $L$ は、アンテナ素子の数であり、次の通りである。

$$v_i = \sum_{j=1}^J g_j w_{ij}, \quad i = 1, \dots, L$$

従って、アンテナグループに対し $L$ 個の複素サンプルシーケンスが得られる。この複素数乗算は、又、実数の倍率係数 $g_j$  ( $j = 1, \dots, J$ )も使用し、これは、調整手段644から得られるもので、各アンテナビームの独立した電力調整に使用することができる。又、調整手段644は、重み付け係数 $w_{ij}$ を正しくセットできるように、使用されるべき周波数も指示する。

本発明による構成は、移動ステーションが受信した信号に基づいて発生する特殊なビーム制御ビットであって、ベースステーションへ送信するために信号に加える特殊なビーム制御ビットも使用することができる。本発明による受信器は、受信した信号からこれらのビーム制御ビットをデマルチプレクスしそして検出するための手段616を備えている。検出は、遅延を回避するためにデコーダ610の前に行わねばならない。ビーム制御ビットは、送信ユニットの調整手段644へ送られる。

送信ビームを調整するための手段644は、チャンネル素子の制御手段から得た情報及び移動ステーションから送られたビーム制御ビットに基づいて位相合

せ手段640を制御する。この調整は、パラメータ $\alpha_j$ 及び $g_j$  ( $j=1, \dots, J$ )を異なる仕方で変更することにより多数の方法で行うことができる。例えば、あるアンテナビームと共に使用される送信電力を独立して調整することもできるし、又はあるアンテナビームの方向角 $\alpha_j$ を所与の角度 $\Delta\alpha$ だけ変更することもできるし、或いは使用するアンテナビームの本数を変更することもできる。これらの手段に伴い、無線経路にわたって生じるフェージングのような信号の質の低下を補償することができる。

本発明による構成では、送信ユニット606の調整手段644は、1つ又は多数の使用されるアンテナビームの方向を、所与の方向角 $\alpha_j$ の環境において小さな程度 $\Delta\alpha$ だけ偏向することができる。このような偏向により、移動ステーションが長時間深いフェージングに入るおそれを低減することができる。アンテナビームの方向角は、公称方向角 $\alpha_j$ の周りで常に振動するので、無線経路を経て伝播した信号は、同じ経路を連続的に使用しない。この方法は、ダウンリンク方向における新たな形式のアンテナダイバーシティと考えることができる。

更に、本発明の構成では、調整手段644は、重み付け係数 $w_{ij}$  ( $i=1, \dots, L; j=1, \dots, J$ )及びファクタ $g_j$  ( $j=1, \dots, J$ )を適当に調整してアンテナグループから巾の広いアンテナビームをもつ高電力信号を得るように位相合わせ手段640を制御することができる。得られるアンテナパターンは、例えば、セクターパターン又は全方向パターンである。従って、例えば、データ非変調のパイロット信号を永久的なアンテナパターンで送信することができる。又、この同じ方法を制御チャンネルの送信に適用することもできる。

又、本発明による構成では、調整手段644は、重み付け係数 $w_{ij}$  ( $i=1, \dots, L; j=1, \dots, J$ )及びファクタ $g_j$  ( $j=1, \dots, J$ )を適当に調整して、やや狭いアンテナビームをもつ1つ又は多数の信号をアンテナグループから得るように位相合わせ手段640を制御することもでき、その角度は、セルエリアを連続的にスイープする信号の最大利得の角度である。得られたアンテナパターンは、データ非変調のパイロット信号の送信に使用することができる。

受信信号のアナログ位相合わせがCDMAシステムに適用された本発明の第2

の好ましい実施形態を以下に説明する。

図8は、本発明の第2の好ましい実施形態による装置を例示するブロック図である。この装置は、受信方向に所与の数 $L$ のアンテナ素子700ないし704を備え、そして送信方向にアンテナ素子772ないし776のグループを備えている。この送信器－受信器において、送信及び受信アンテナが同じものであってもよく、この場合には、異なる送信方向を互いに分離するために二重のフィルタ動作が使用される。図には、異なる送信方向に対して異なるアンテナ素子が示されている。アンテナ素子により形成されるグループは、直線的でもよいし、平面的（二次元）でもよいし、或いは全方向的でもよい。アンテナグループは、各移動ステーションから多数の異なる方向に異なる仕方で遅延された多経路伝播信号を $L$ 個の素子の各々で受信する。

アンテナ素子は、RXマトリクス706に接続され、これは、アンテナ素子で受信されたアナログ信号に対して位相合わせを行い、マトリクス出力708は、所定の信号到来方向を指すアンテナビームにより受信された信号に各々対応する $K$ 個の信号出力より成る。マトリクスは、能動的な90°ハイブリッド及び移相器で実施されるバトラー(Butler)マトリクスのような公知の構成により実施する

ことができる。マトリクス706で発生されるアンテナビームの本数 $K$ は、必ずしも、アンテナ素子の数 $L$ に対応しない。

従って、アンテナビームは、受信方向には、アンテナで受信された信号を位相合わせすることにより得られ、そして送信方向には、アンテナで送信されるべき信号を位相合わせすることにより得られる。使用されるアンテナビームは一定であり、それらの方向を変えることはできない。アンテナビームの本数は、マトリクス706の実施の仕方にに基づき、そしてビームは、互いに所望の角度間隔にセットされそして所望の巾で形成することができる。

マトリクス出力信号708は、もし必要であれば、低ノイズ増幅器710のグループへ送られ、これは、ケーブルの減衰及び他のロスを補償する。このように増幅された $L$ 個の信号は、高周波部分712－716へ供給され、これらは、各信号に中間周波数へのダウン変換及び所要のフィルタ動作を受けさせる。高周波

部分は、既知の技術に基づく仕方で実施することができる。

中間周波数信号は、次いで、コンバータ手段718-722へ送られ、これらは、アナログ信号をデジタルサンプルに変換する。この変換は、既知の技術に基づいて市販の部品で実行することができる。一般に、I及びQ成分への複素数サンプリングがこの手段において行われる。

次いで、コンバータ手段718、720、722の出力信号724、726、728は、各チャンネル素子に先行するRXスイッチ732、734、730を経てチャンネル素子738、740、742のグループへ更に供給される。コンバータの全ての出力信号730は、全てのRXスイッチに送られる。従って、各RXスイッチは、K個の入力を含み、1つ又は多数の出力信号が対応チャンネル素子に送られる。RXスイッチの機能は、所望のアンテナビームにより受信された信号を、チャンネル素子からの制御に基づいて、チャンネル素子の所望の成分へ案内することである。

上記の受信器構造は、当然、1つ又は多数の上記部分（アンテナ素子700-704、増幅器710、高周波部分712-716及びコンバータ手段718-722）と一緒に一体的に配置されるか又は別々に配置されるように実施することができる。このような場合に、実施の詳細は、当業者に明らかなように、例え

ば、高周波部分がアンテナグループに関連して位置される場合には増幅器710の必要がないように変化し得る。

以下、図9を参照し、本発明の第2の実施形態による受信器のチャンネル素子の構造及び動作について説明する。チャンネル素子は、信号を復調するための1つ又は多数の手段804、806、808（3つが図示されている）と、1つ又は多数のサーチユニット802（1つが図示されている）と、受信ユニットからの信号が入力となるダイバーシティ合成器608と、該ダイバーシティ合成器608の出力に見える信号が接続されるデコーダ610とを備えている。

従って、RXスイッチ732の入力In#1ないしIn#Kは、コンバータ手段718ないし722からのK個の信号730を含む。従って、チャンネル素子738は、サーチユニット802を備え、その機能は、第1の実施形態のサーチ

ユニットについて述べたように、多次元信号ドメインからの最良の信号成分のサーチを実行する。ここに示す実施形態では、サーチユニット802は、RXスイッチの各入力からの遅延プロファイルを測定することにより、ある方向から到着する信号成分に各々対応するRXスイッチの入力からの最良の信号成分をサーチする。遅延プロファイルの測定は、従来のレーキ受信器のサーチブランチの場合と同様に行うことができる。従って、測定の結果として、サーチブランチは、最良の信号成分の到来方向及び遅延を検出する。サーチユニットは、各復調手段に所望の成分の遅延に関する情報を与えそしてRXスイッチからのこの方向の信号を対応する復調手段に与えることにより、最良の成分と同期させるよう復調手段804、806、808を案内する。

従って、復調手段804、806、808は、所与の信号を復調し、その信号の遅延及び到来方向の変化を監視し、そして必要に応じてRXスイッチにより新たなアンテナビームの受信を開始する。復調手段の出力信号は、ダイバーシティ合成器608に送られ、これは、復調された記号を合成しそして送信された情報を検出するのが好ましい。ダイバーシティ合成器の出力信号は、更に、デコード手段610へ送られ、これは、記号をインターリーブ解除すると共に、情報シーケンスをデコードする。

従って、上記した受信器の構造は、アナログ位相合わせにより本発明の構成を

実施する。受信において、位相合わせにより多数(K)の固定アンテナビームが形成され、アンテナビームにより受信された成分から復調のために最も強い信号成分が選択される。ターミナル装置が移動しそして信号の到来方向が変化するとつれて、最良の信号強度を与えるアンテナビームの信号が常に復調のために選択される。

本発明の第2の好ましい実施形態による受信器の構造を図9を参照して以下に説明する。

ユーザデータビットは、先ず、エンコーダ614に送られ、該エンコーダは、これらビットを一般に畳み込みコードでエンコードし、そしてエンコードされた記号に対してインターリーブを実行する。これにより得たインターリーブされた



記号は、通常の変調を実行する拡散スペクトル変調器642へ送られる。上記の全ての機能は、既知に技術に基づいて実行することができる。

本発明においては、受信器は、更に、受信信号に応答して送信されるべき信号のアナログ位相合わせを制御するための手段802を備えている。このサーチユニット802は、これが行う測定に基づいて、最良の信号成分を受信する方向角及びそれに対応するアンテナビームを知る。従って、サーチユニットは、これらの成分を受信するための復調手段のグループを割り当てる。実際の形態においては、送信端の制御は、サーチユニットで行うこともできるし、又は個別の制御ユニットで行うこともできる。しかしながら、簡単化のために、第1の形態のみについて説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。いずれにせよ、本発明の考え方は、両方の態様において同じである。上記したように、本発明による構成では、良好な信号レベルを含む検出された到来方向が、反対の送信方向に信号を送信するときに使用される。

送信器部分の実施について図8を参照して以下に説明する。送信器は、所与の数Lのアンテナ素子772、774、776を備え、これらは、受信方向のアンテナ素子と同じものであってもよい。これらのアンテナ素子は、TXマトリクス770に接続され、その機能は、異なるアンテナ素子へ送られるべき信号をアナログで位相合わせし、方向性パターンの主ビームが所望の方向を向くようにすることである。TXマトリクスの入力は、K個の信号756であり、これらの信号

は、D/Aコンバータ758ないし762においてアナログ形態に変換され、高周波部分764ないし768において高周波に変換されそして増幅される。受信端の説明に関連して既に述べたように、上記成分は、当業者に明らかなように、実際には一緒に又は別々に多数の仕方で処理できる。

TXマトリクスは、その入力に送られたK個の信号を位相合わせし、アンテナがK個の異なる方向にアンテナビームを送信するようにする。アンテナビームの方向は固定され、ビームが全体で所望のエリアをカバーする。TXマトリクス770の実施は、RXマトリクス706と同様であり、例えば、受動的90°ハイブリッド及び移相器で実施されるバトラーマトリクスで実現することができる。

マトリクス770で発生されるアンテナビームの本数Kは、必ずしも、アンテナ素子の数Lに対応しない。

変調されたデータ信号及びサーチユニットからの制御信号746は、各チャンネル素子738、740、742からTXスイッチングマトリクス744へ送られ、そこから信号は、加算手段754へ更に送られる。スイッチングマトリクス744及び加算手段754の動作は、図10により詳細に説明する。

TXスイッチングマトリクスは、各チャンネルユニットに対応するTXスイッチ900、902、904を備え、これらスイッチの入力は、チャンネルユニットから到着する送信されるべき変調データ信号と、チャンネルユニットのサーチユニットからの制御信号746、748、750との両方で構成される。TXスイッチの出力は、送信アンテナビームと同数のK個の出力746a-746iより成る。各TXスイッチの機能は、チャンネル素子からの信号を、そのチャンネル素子からの制御信号に基づき、他のチャンネル素子から到着する同じビームに意図された信号と加算されるべき正しい送信ビームヘルート指定する。TXスイッチは、到来するデータ信号を、チャンネル素子からの制御信号に基づき、即ち信号がどのアンテナビームに意図されたかに基づいて、1つ又は多数の出力Txout#1ないしTxout#Kへ案内する。各出力は、信号レベルで重み付けされた二次デジタルサンプルである。

スイッチの各出力746a-746iは、加算手段745のK個の加算器906ないし910の1つに付与される。各加算器は、所与のアンテナビームに対し

て意図された異なるチャンネルユニットから到着するデータ信号をデジタル的に互いに加算する。出て行くサンプルに必要とされるビット数は、式 $2 * (\log(n) + m)$ により得られ、但し、nは、加算器の入力（チャンネルユニット）の数であり、logは、2を底とする対数であり、そしてmは、サンプルのビット数である。

TXスイッチの出力756a-756cの各々は、対応するコンバータ手段758-762に付与されると共に、更に、上記のように、アナログ位相合わせマトリクスを経てアンテナに付与される。

本発明の第2の好ましい実施形態では、移動ステーションが受信した信号に基づいて発生しそして移動ステーションがベースステーションへ送信する信号に追加するところの特殊なビーム制御ビットを使用することもできる。図9を参照すれば、本発明による受信器は、受信信号からこれらのビーム制御ビットをデマルチプレクスしそして検出するための手段616を備えている。遅延を回避するために、検出は、デコーダ610の前に行わねばならない。これらのビーム制御ビットは、チャンネルユニットのサーチユニット802に送られる。

サーチユニット802は、それが測定した情報及び移動ステーションにより送られたビーム制御ビットに基づいて送信に使用されるべきアンテナビームを選択する。

本発明の第2の好ましい実施形態では、細いアンテナビームの形態でセルのエリアをスイープするパイロット信号は、パイロット信号の送信に使用されるアンテナビームを変更して、各アンテナビームの順次の使用によりパイロット信号が送信されるようにし、これにより、パイロット信号がセルのエリアを段階的にスイープするように実施することができる。

本発明は、添付図面の例を参照して以上に述べたが、これに限定されるものではなく、請求の範囲に規定された本発明の範囲内で種々の変更がなされ得ることが明らかである。

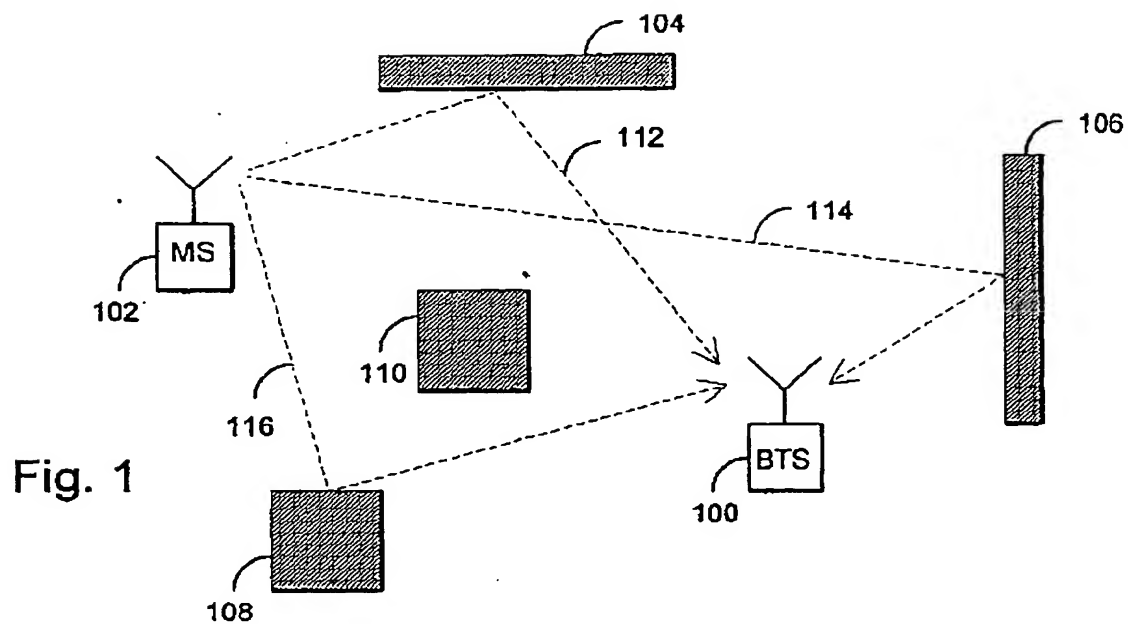
例えば、アンテナビームの整列体を垂直及び水平の両方向に使用し、これにより、上記 $(\alpha, \tau)$ ドメインを $(\alpha, \beta, \tau)$ ドメインとして理解し、 $\alpha$ が垂直角度で、 $\beta$ が水平角度でそして $\tau$ が遅延であるようにすることができる。

考えられる1つの形態は、コヒレント、インコヒレント又は差動的にコヒレントな変調及び復調方法を使用することである。例えば、移動ステーションにおいてコヒレントな復調を行えるようにするために、ベースステーションは、各アンテナビームにデータ変調を伴わない付加的な拡散コード信号を位相基準として含むことができる。或いは又、既知の基準記号を同じ目的で使用できる。

本発明の1つの別の実施形態は、チャンネル素子のデジタル位相合わせ手段618-634を、全てのチャンネル素子にサービスする1つの共通の位相合わせ

手段ブロックに配置することを含む。

【図1】



【図2】

Fig. 2a

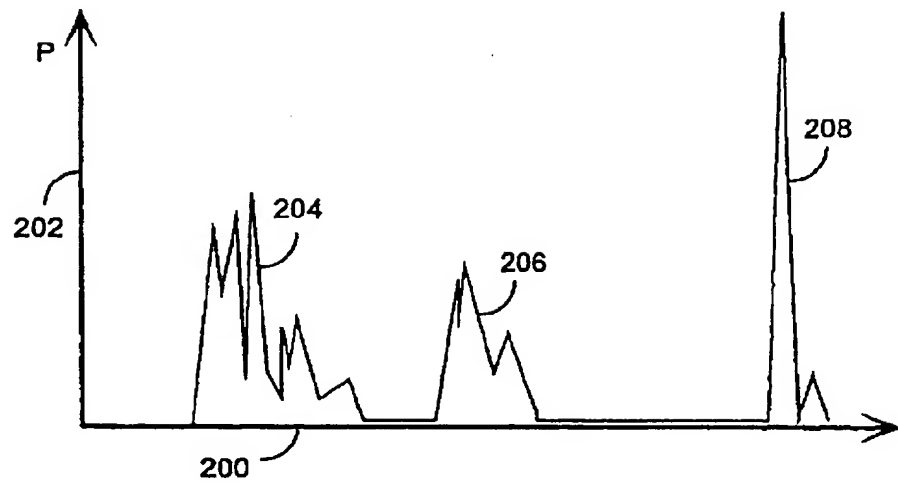
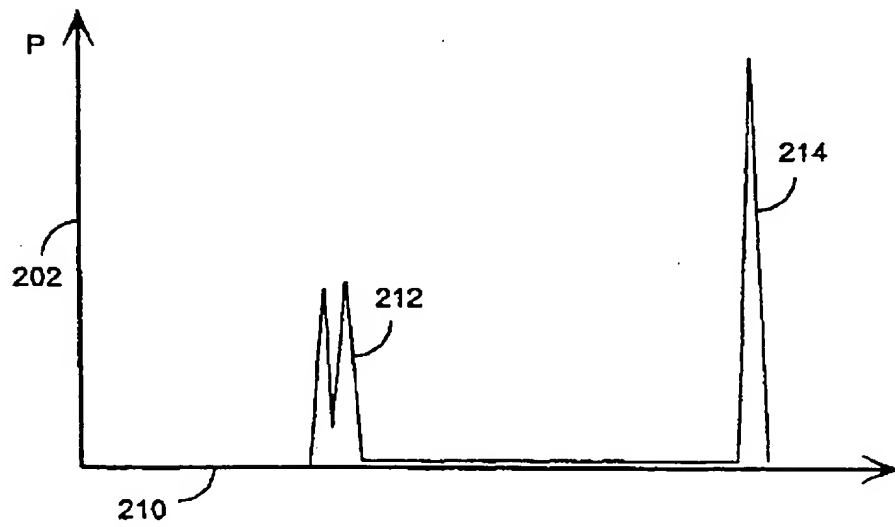


Fig. 2b



【図3】

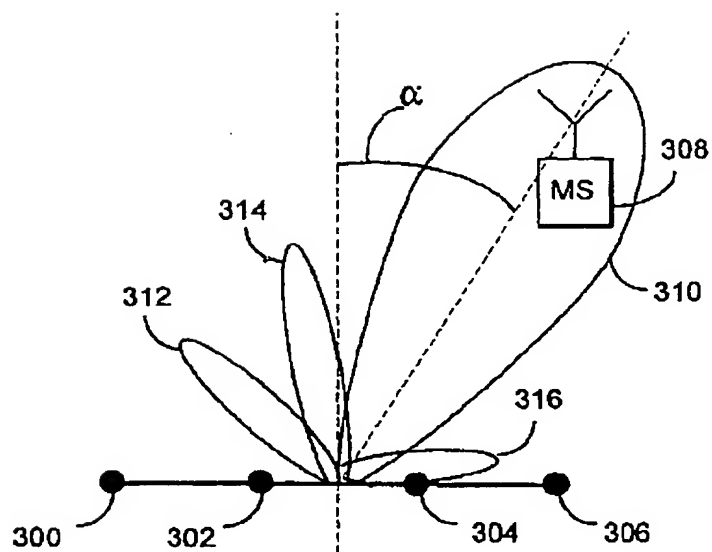


Fig. 3

【図4】

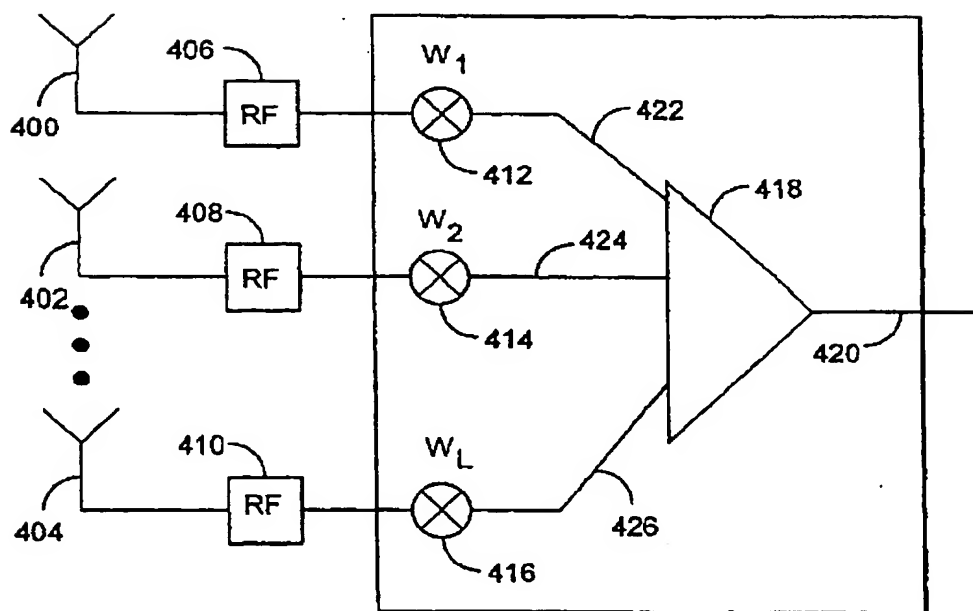


Fig. 4

【図5】

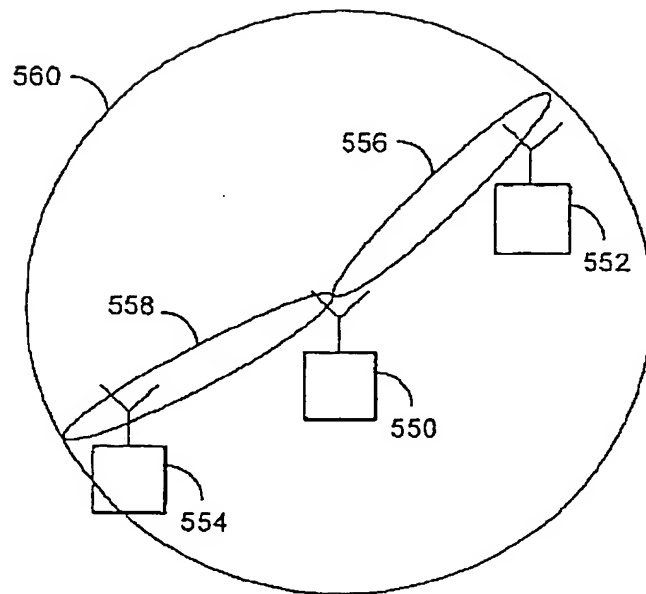


Fig. 5

【図6】

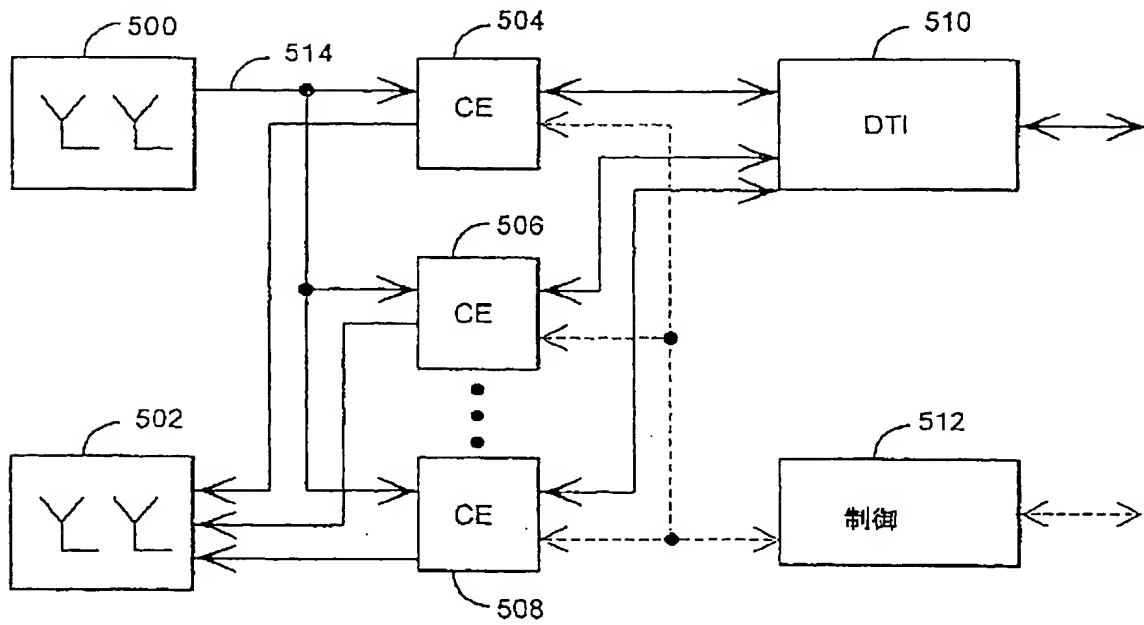


Fig. 6

【図7】

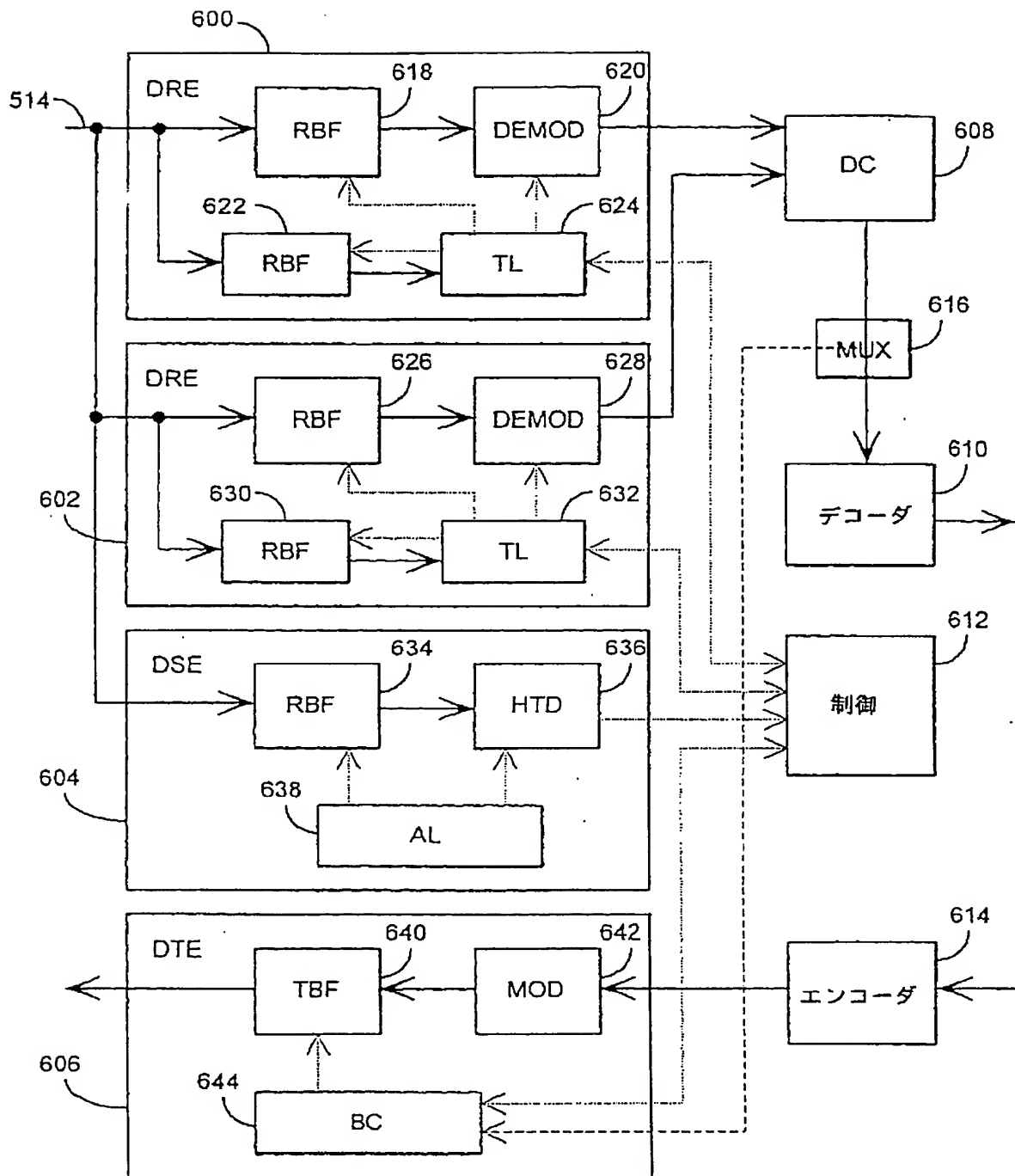


Fig. 7



【図8】

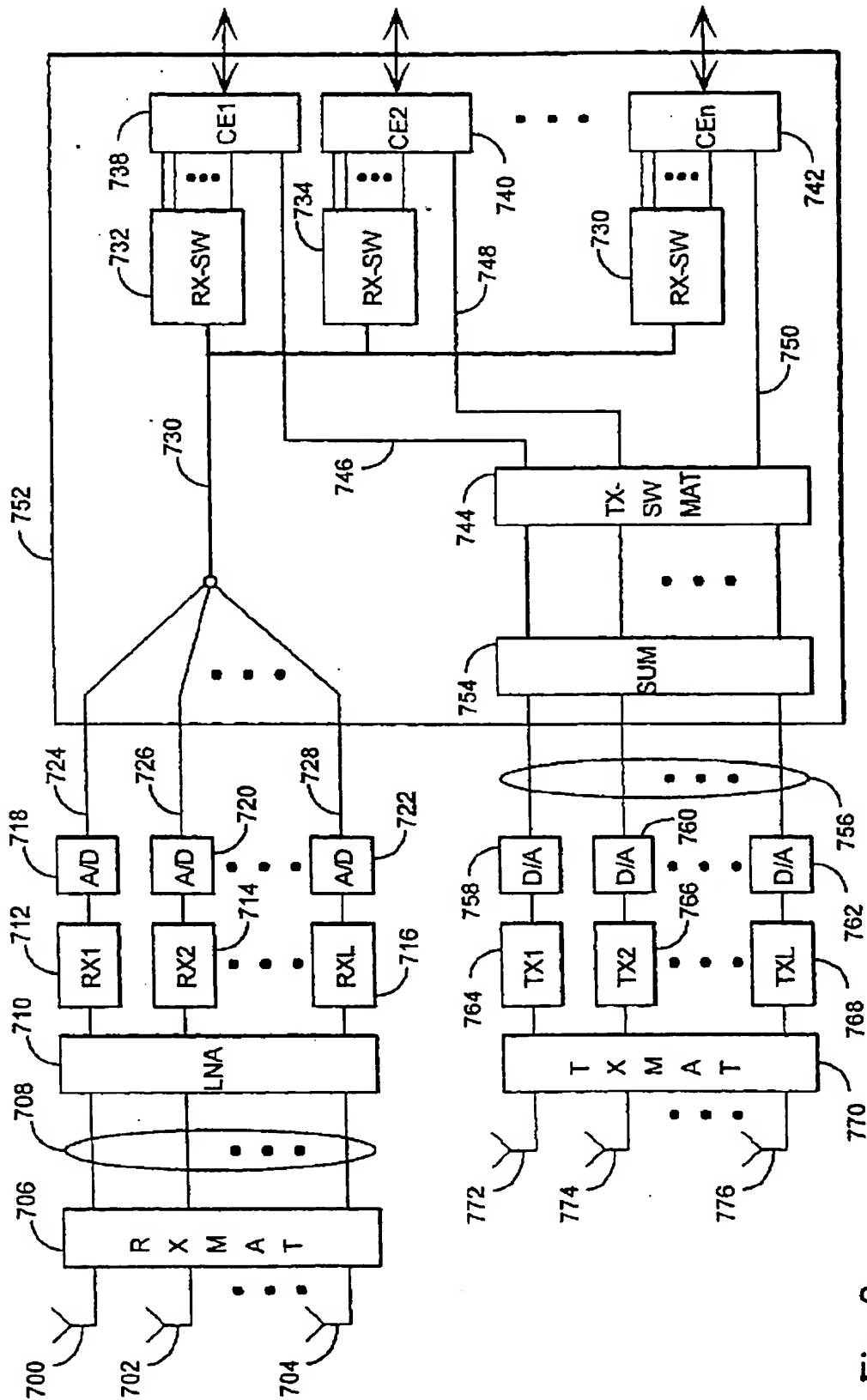


Fig. 8

【図9】

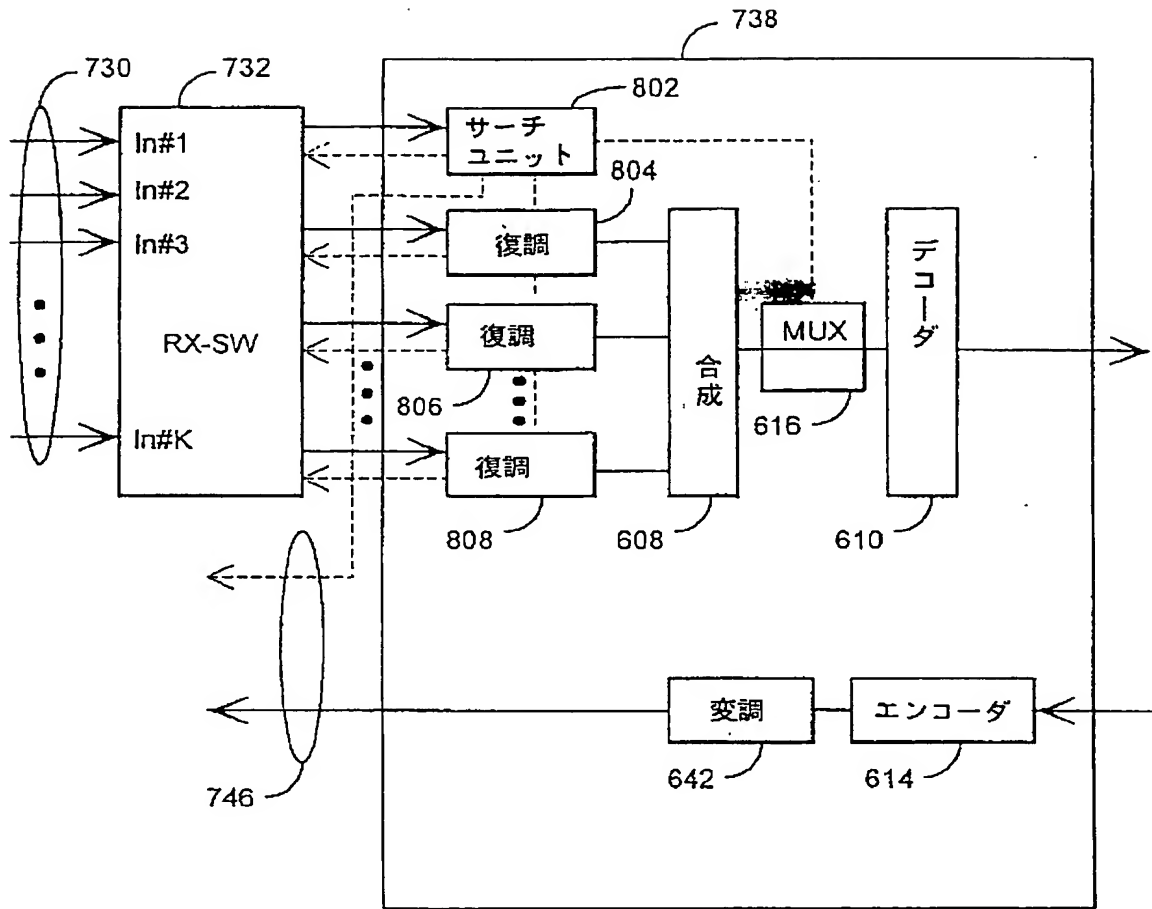


Fig. 9

Fig. 10

## 【國際調查報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/FI 96/00293

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: H04B 1/76, H04B 7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: H04B, H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EDOC, JAPIO

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9509490 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON), 6 April 1995 (06.04.95), figure 2(a)-2(b), abstract --	1-19
A	EP 0647979 A2 (NORTHERN TELECOM LIMITED), 12 April 1995 (12.04.95), column 14, line 35 - line 57, figures 15a-15c --	1-19
A	US 5109390 A (KLEIN S. GILHOUSEN ET AL), 28 April 1992 (28.04.92), column 6, line 1 - line 50 --	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 August 1996

Date of mailing of the international search report

29-08-1996

Name and mailing address of the ISA/  
Swedish Patent Office  
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM  
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Göran Magnusson  
Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 96/00293

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5267261 A (ROBERT D. BLAKENEY, II ET AL), 30 November 1993 (30.11.93), abstract  -----	1-19

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 Information on patent family members

31/07/96

International application No.

PCT/FI 96/00293

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A1- 9509490	06/04/95	AU-A- 7793594	18/04/95
		CN-A- 1116024	31/01/96
		EP-A- 0671085	13/09/95
		FI-A- 952582	26/05/95
EP-A2- 0647979	12/04/95	EP-A- 0647978	12/04/95
		EP-A- 0647980	12/04/95
		EP-A- 0647981	12/04/95
		EP-A- 0647982	12/04/95
		EP-A- 0647983	12/04/95
		EP-A- 0639035	15/02/95
		GB-A- 2281007	15/02/95
		JP-A- 7079476	20/03/95
		GB-A- 2281008	15/02/95
		GB-A- 2281010	15/02/95
		GB-A- 2281009	15/02/95
		GB-A- 2281011	15/02/95
		GB-A- 2281175	22/02/95
		GB-A- 2281176	22/02/95
		GB-A- 2281012	15/02/95
US-A- 5109390	28/04/92	AU-B- 649987	09/06/94
		AU-A- 6874891	31/05/91
		CA-A- 2072876	08/05/91
		CN-A- 1061311	20/05/92
		EP-A- 0500761	02/09/92
		IL-A- 96220	12/04/94
		JP-T- 4502844	21/05/92
		WO-A- 9107036	16/05/91
US-A- 5267261	30/11/93	NONE	

---

フロントページの続き(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/26

7/30

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, LS, MW, SD, SZ, UG), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN

(72)発明者 ライホ ステーフェンス ヤーナ

フィンランド エフイーエン-02880 ヴ

エイッコラ メーニステンティエ 4 ペー

3